

Руководство пользователя FSCUT3000DE-H

fscut.ru

fscut.ru

fscut.ru

Shanghai Friendess Co., Ltd.

Веб-сайт: www.fscut.ru

Версия 1.1



Содержание

Содержание.....	2
Глава I Обзор.....	3
1.1 Введение	3
1.2 Схема системы.....	3
1.3 Информация об изделии	4
Глава II Инструкции по проводке.....	5
2.1 Установка ВМС2283	5
2.1.1 Схема с размерами	6
2.1.2 Схема установки.....	6
2.1.3 Разъем Ethernet	8
2.1.4 Гнездо PCIE	9
2.2 Проводка VCL4566E	10
2.2.1 Схема интерфейса	11
2.2.2 Источник электропитания J01.....	11
2.2.3 Разъемы J02 PWM/DA	12
2.2.4 Выходной разъем J03/J04/J05.....	13
2.2.5 Входной разъем J06/J07/J08	13
2.2.6 Сетевой интерфейс J09/J10.....	15
2.2.7 Интерфейс датчиков J11	15
2.2.8 Интерфейс осей сервопривода J12DB15	15
2.3 Проводка режущей головки	19
2.3.1 Проводка ProCutter.....	19
2.4 Проводка лазера	20
2.4.1 Немецкая серия IPG_YLS.....	20
2.4.2 Американская серия IPG	21
2.4.3 RayCus	22
2.4.4 Trumpf.....	23
Глава III Установка	24
3.1 Этапы установки	24
3.1.1 Этап 1. Установка платы управления ВМС2283	24
3.1.2 Этап 2. Установка драйвера ВМС2283.....	24
3.1.3 Этап 3. Подсоединение ведомого устройства	25
3.1.4 Этап 4. Сканирование в Machine Config Tool.....	25
3.1.5 Этап 5. Использование TubePro	25
Глава IV Меры предосторожности.....	26
4.1 Меры предосторожности при выполнении проводки.....	26
4.1.1 Проводка кабельной цепи.....	26
4.1.2 Проводка станочной системы	28
4.1.3 Требования по сборке	30
4.2 Поиск и устранение неисправностей.....	30
4.2.1 Неспособность диспетчера устройств обнаружить устройства PCie.....	30
4.2.2 Неспособность диспетчера устройств установить драйвер	31
4.2.3 Неудачное сканирование шины	31
4.2.4 Аварийный сигнал шинной сети.....	32



Глава I Обзор

1.1 Введение

FSCUT3000DE-H – экономически эффективная система ЧПУ для лазерной резки. Она разработана на основе технологии шинного соединения EtherCAT и способна управлять перемещением, лазером и подачей режущего газа. Данная система широко используется при производстве санитарно-технических изделий, кухонных принадлежностей, аппаратного обеспечения, спортивного оборудования, а также в других схожих отраслях. В настоящем руководстве пользователя представлены только указания по установке.

1.2 Схема системы

Система FSCUT3000DE-H включает в себя плату управления шиной BMC2283, плату ввода-вывода шины и контроллер высоты шины. Плата управления BMC2283 оснащена пакетом управляющих протоколов EtherCAT.

Соединение BMC2283 с режущей головкой серии BLT осуществляется посредством сетевого кабеля через сетевой порт. Электромонтажная схема показана ниже.

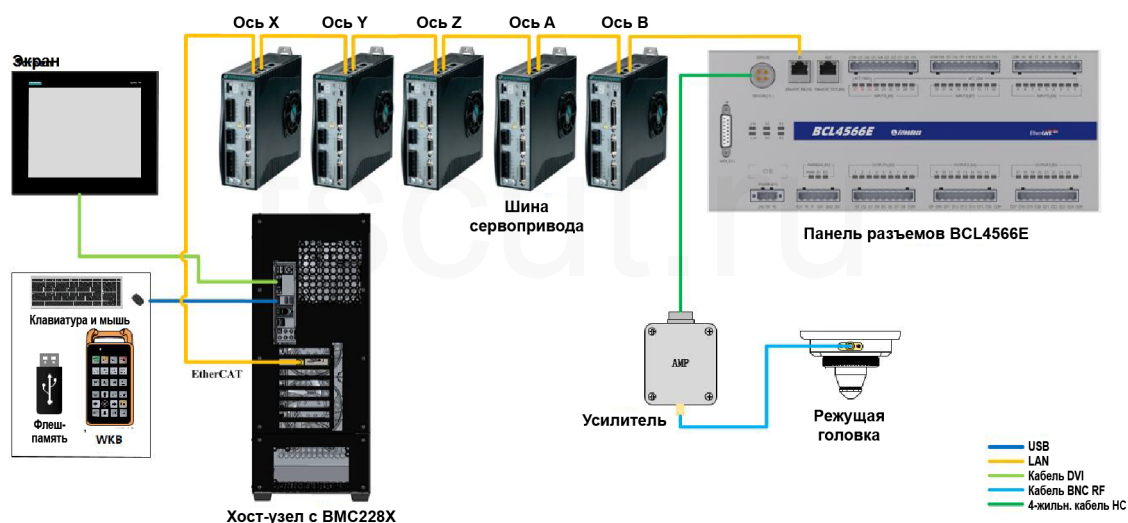


Рисунок 1 Электромонтажная схема FSCUT3000DE-H



Информация об изделии

Система ЧПУ FSCUT3000DE-H включает в себя плату управления BMC2283, панель разъемов BCL4566E, WKB V6, усилитель и соответствующие кабели.

Плата управления BMC2283 (1)	WKB V6 (1)	Панель разъемов BCL4566E (1)
		
Кабель SPC RF (2)	Усилитель (1)	Четырехжильный кабель НС (1)
		
Кабели локальной сети (3000DE-H) LAN-0 3X (4) LAN-1X (1) LAN-3X (1)		
		

Таблица 1-1 Спецификации FSCUT3000DE-H



Глава II Инструкции по проводке

2.1 Установка BMC2283

Плата управления BMC2283 – плата управления перемещением, разработанная на основе EtherCAT. Ее основной чип с частотой 1,0 ГГц обеспечивает превосходную производительность и соответствует самым высоким стандартам качества компании Friendsess.

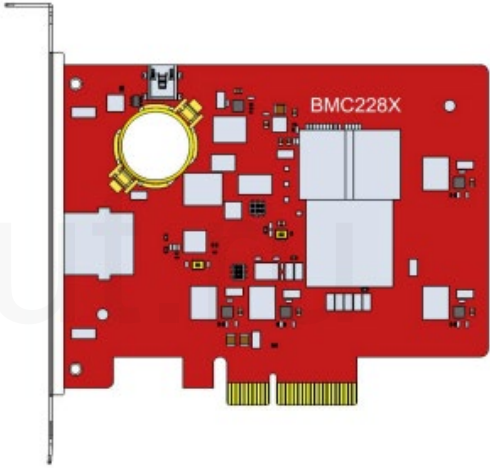
<p>BMC2283 Плата управления EtherCAT</p>	
Протокол шины	Основной протокол EtherCAT
Последовательный интерфейс PCI Express	PCI Express2.0 (Gen2)
Источник питания	Питание от материнской платы PCIe, макс. 12 В/1 А, без горячей замены
Помехоустойчивость	ESD 3 (контакт 6 кВ, воздух 8 кВ), EFT 4 (электропитание 4 кВ, сигнал 2 кВ), Surge international 2 (линия пер. тока 2 кВ, линия пост. тока 1 кВ)
Габариты и вес	
Габаритные размеры	(Д x Ш x В) 127,6 мм x 121,0 мм x 21,45 мм
Масса	80 г
Особенности	
Тип охлаждения	Естественное охлаждение
Климатические условия эксплуатации	0~+60 °С
Климатические условия хранения	-20~+70 °С
Влажность	0 % - 90 % (без конденсации)
Сертификация	CE
Требования к окружающей среде	
Класс водо- и пыленепроницаемости платы управления — IP00, незащищенный. Необходимо разместить компьютер в чистом и недоступном для пыли месте.	

Таблица 2-1 Технические характеристики BMC2283

2.1.1 Схема с размерами

Размеры платы управления BMC2283 (мм) представлены на Рисунке 3.

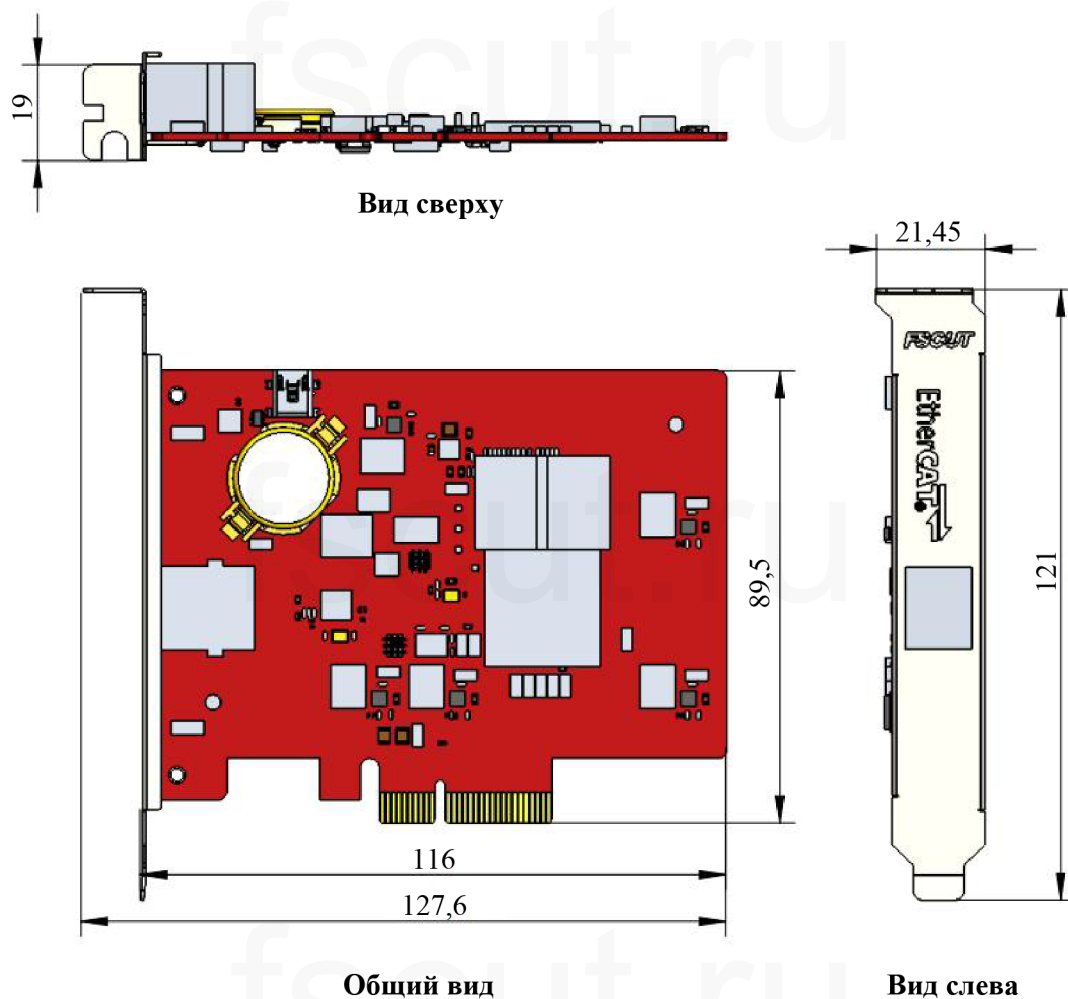


Рисунок 3 Размеры BMC2283

2.1.2 Схема установки

Для установки необходимо вставить BMC2283 в гнездо PCIE X4, прилагая равномерное усилие (см. ②), и закрепить глухим винтом (см. ①). Необходимо принимать во внимание тепловыделение BMC228X, и размещать ее как можно дальше от других плат. См. схему ниже.

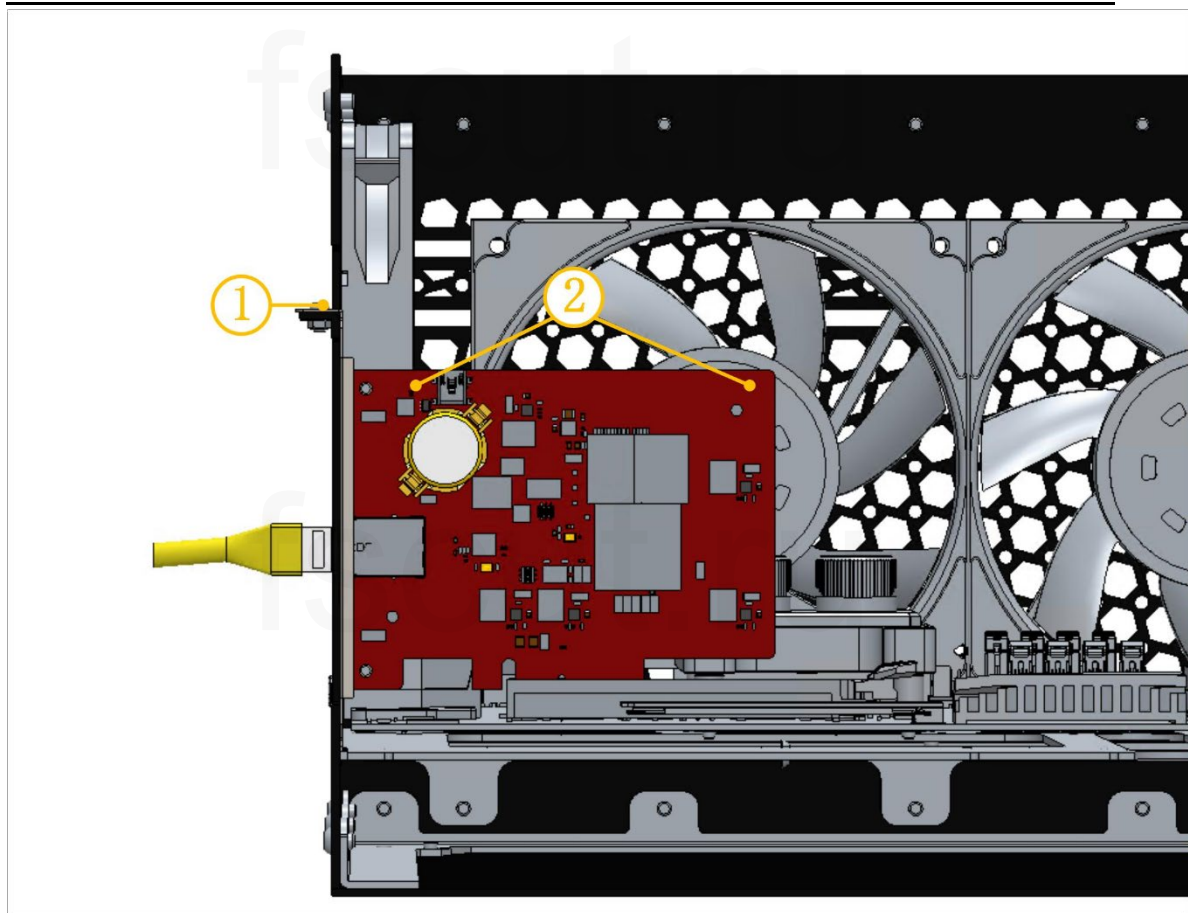


Рисунок 4 Установка платы управления VMC2283
Установленная VMC228X представлена ниже.

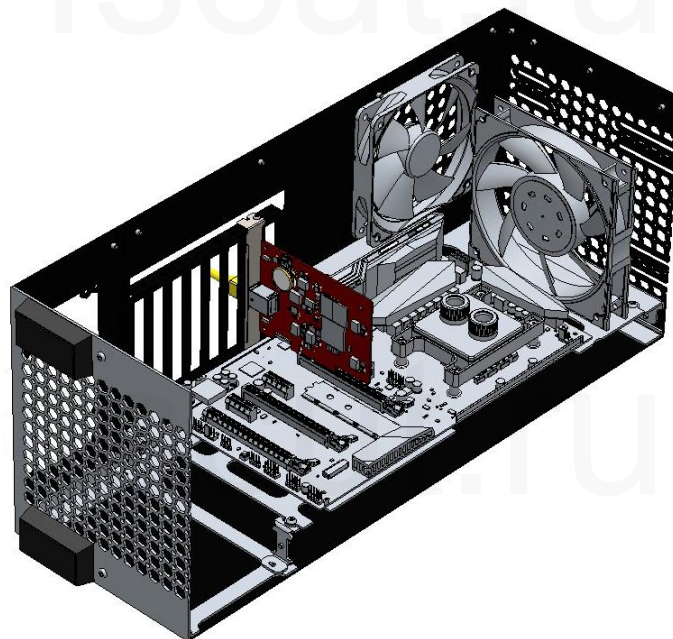
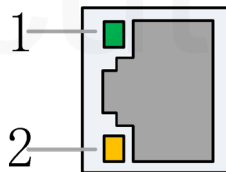


Рисунок 5 Плата управления VMC2283 после установки



2.1.3 Разъем Ethernet

Стандартное гнездо VMC2283 – RJ45. Гнездо предоставляет возможность подключения подчиненных устройств EtherCAT (сервоприводы, BCS100E, HPL2720E и др.)



Обозначение	Описание	Цвет СИД	Состояние	Описание
1: Скорость	Скорость Ethernet-соединения	Зеленый	Выкл.	Соединение 10 Мбит/с
			Непрерывный	Соединение 100 Мбит/с
2: Связь	Статус связи Ethernet-соединения	Желтый	Выкл.	Нет соединения
			Мигает	Передача данных
			Непрерывный	Подключено

Таблица 2-2 Описание состояния соединения RJ45



2.1.4 Гнездо PCIE

Гнездо PCIE BMC2283 – X4 (Рисунок 6①) можно использовать для X4, X8, X16. Стандарт протокола последовательного интерфейса PCI Express – V2.0 (Gen2). Требования к материнской плате BMC2283 представлены в Таблице 2-3.

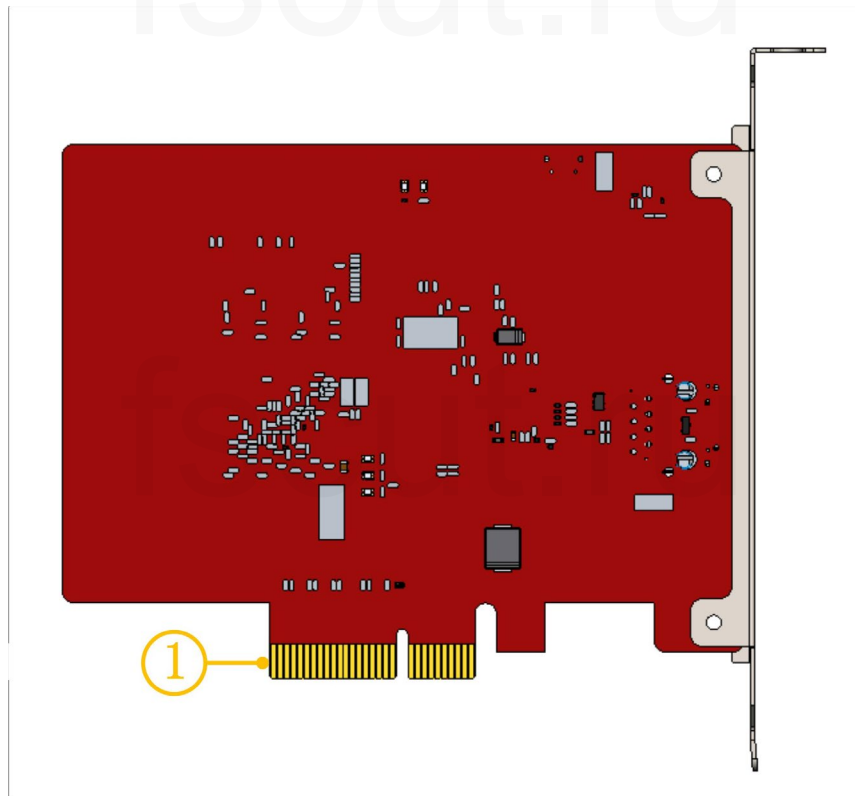


Рисунок 6 Позолоченные контакты

Операционная система	Win7/10 64-бит
Центральный процессор	Intel i3 8100 и выше
Память	4 Гб и больше
Слот PCIE	X4 и выше
Последовательный интерфейс PCI Express	PCI Express2.0 (Gen2) и выше
Электропитание PCIE материнской платы	12 В / 1 А и больше

Таблица 2-3 Требования к материнской плате



2.2 Проводка BCL4566E

Для управления емкостным датчиком отслеживания лазерной резки контроллер высоты шины BCL4566E использует шину EtherCAT. Это эффективный емкостный контроллер высоты.


BCL4566E Панель разъемов		
Модуль	Кол-во	Описание
Источник питания	/	24 В постоянного тока / 3,5 А
Цифро-аналоговый преобразователь (DA)	2	0-10 В, 12 бит, ± 50 мВ
ШИМ	2	5 В и 24 В, ± 50 кГц 0,3 %
Общий выход	24	24 В активный высокий уровень 1) Ток одного выхода $\leq 0,7$ А 2) Ток всех выходов $\leq 2,5$ А
Ось	1	Дискретная величина импульса, выход ИМП \pm /НАПР \pm , до 600 кГц
Выделенный вход	27	VX1-VX24, активный низкий уровень, 0~ 15 В VX25-VX27, активный высокий уровень, 24~ 8 В
Емкостный датчик	1	Частота 2 МГц ~ 4 МГц
Рабочая среда	/	Температура: 0 °С ~ 60 °С
		Влажность: 10 % ~ 90 % отн. влажн. (без конденсации)
Габаритные размеры	/	300 мм \times 123 \times 34 мм
Масса	/	640 г

Таблица 2-4 Технические характеристики BCL4566E



2.2.1 Схема интерфейса

Схема размещения разъемов интерфейса BCL4566E

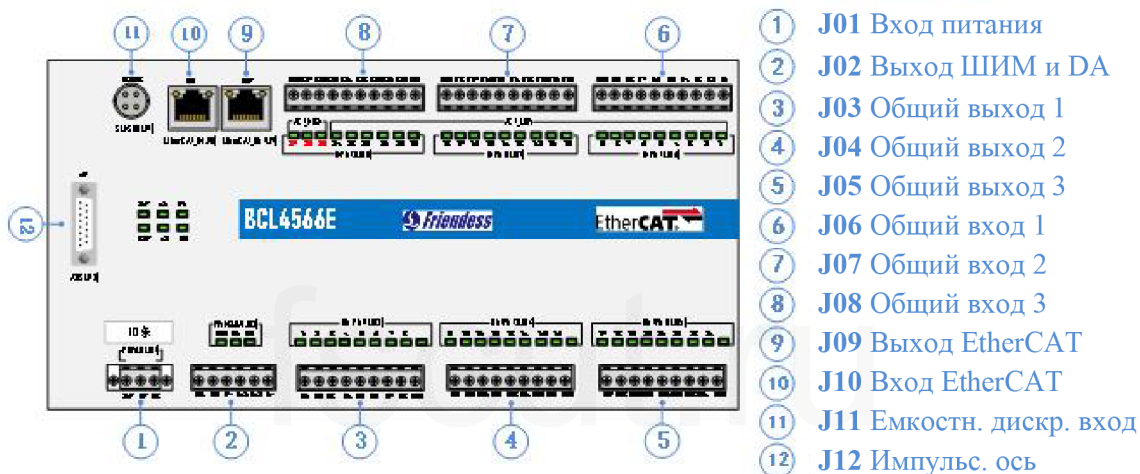


Рисунок 7 Разъемы интерфейса BCL4566E

2.2.2 Источник электропитания J01

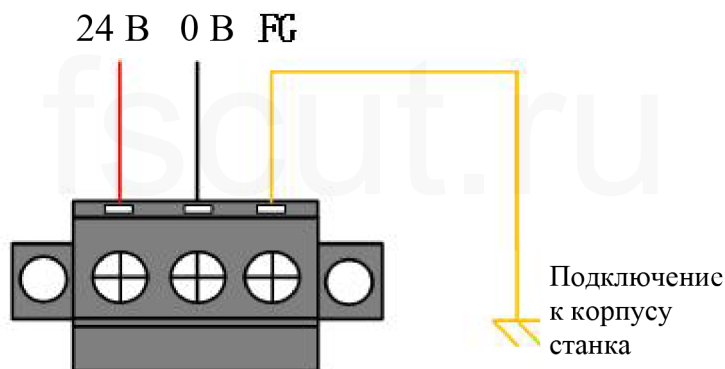


Рисунок 8 Разъем источника электропитания

Корпус станка является отрицательным полюсом измеряемой емкости. Чтобы обеспечить стабильную работу цепи измерения, контакт FG интерфейса питания должен быть надежно подключен к корпусу станка (то есть иметь хорошую проводимость с корпусом станка). Корпус предварительного усилителя BCL4566E также должен быть соединен с корпусом станка. Особое внимание следует обратить на то, что сопротивление постоянного тока всегда меньше 10 Ом. В противном случае эффект ЭМС может быть незначительным.



2.2.3 Разъемы J02PWM/DA

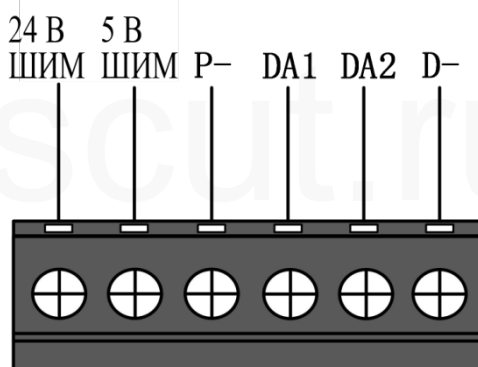


Рисунок 9 Разъемы ШИМ/DA

В BCL4566E предусмотрено 2 канала сигнала широтно-импульсной модуляции ШИМ, левый канал – ШИМ уровня 24 В. Правый канал – ШИМ уровня 5 В, а P- – отрицательный вывод сигнала ШИМ. Рабочий цикл настраивается от 0 % до 100 %, а максимальная несущая частота составляет 50 кГц. Режим вывода сигнала представлен на Рисунке ниже.

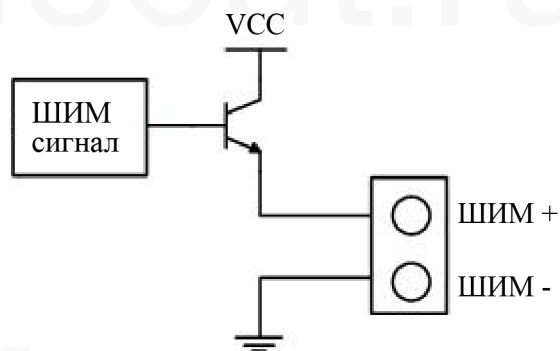


Рисунок 10. Цепь вывода ШИМ

- Примечание: 1) Предусмотрены специальные реле включения для сигналов ШИМ+ и ШИМ-, и нет необходимости во внешней изоляции реле.
2) Неправильное подключение сигнала ШИМ 5 В/24 В может стать причиной повреждения лазера.

В BCL4566E предусмотрено 2 канала аналогового выхода 0~10 В. DA1/DA2 – положительный вывод аналоговой величины, а D- – отрицательный вывод аналоговой величины. DA1/DA2 можно сконфигурировать как сигнал управления пиковой мощностью лазера и пропорциональным клапаном газа в программе «Surfig», который поставляется с программным обеспечением SurcutE.

Выходной сигнал	0 В ~+ 10 В
Макс. выход	50 мА
Макс. погрешность	+/- 10 мВ
Разрешение	2,7 мВ
Преобразование	400 мкс



2.2.4 Выходной разъем J03/J04/J05

В качестве примера взят J03, схема интерфейса выглядит следующим образом.

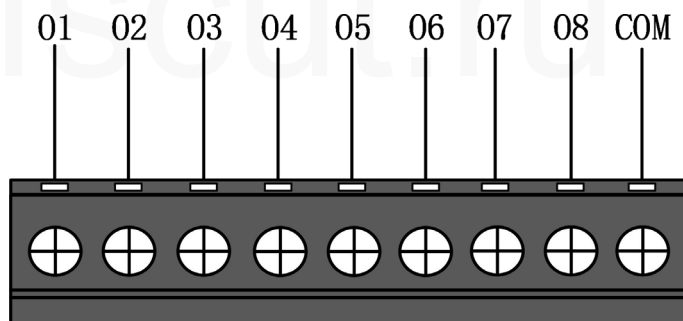


Рисунок 11 Выходной разъем

J03-J05 имеет в общей сложности 24 выхода высокого уровня (уровень 24 В). На рисунке выше представлена электромонтажная схема J03. 01-08 – положительные выходы выходного порта, а COM — отрицательный вывод выходного порта. С помощью программы «Cupfig», которая поставляется вместе с программным обеспечением CurocutE, 24 выходных порта можно настроить как интерфейсы управления, например, «лазер», «режущая головка», «вспомогательный газ», «аварийная сигнализация», «устройство смены паллет» и т. д.

Примечание: 1) Максимальный ток одного выходного порта составляет 0,7 А, превышение этого показателя приведет к срабатыванию защиты от короткого замыкания.

2) Общий ток выходных портов не может превышать 2,5 А, превышение этого показателя приведет к срабатыванию защиты от короткого замыкания.

2.2.5 Входной разъем J06/J07/J08

В качестве примера взят J06, схема интерфейса выглядит следующим образом.

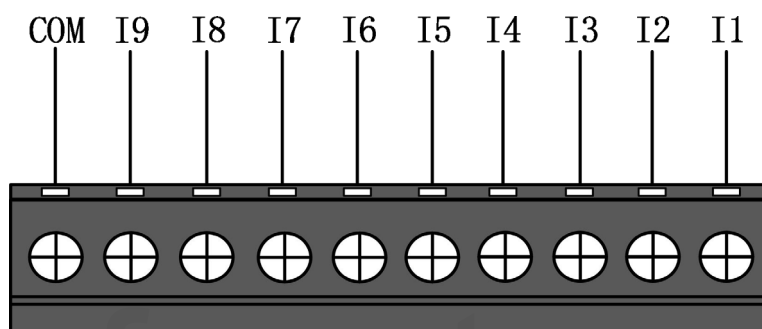
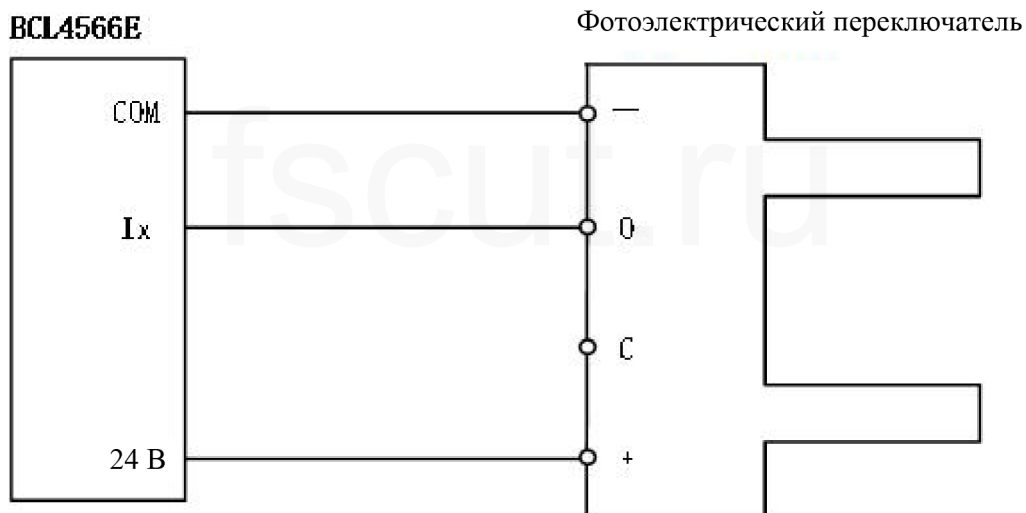
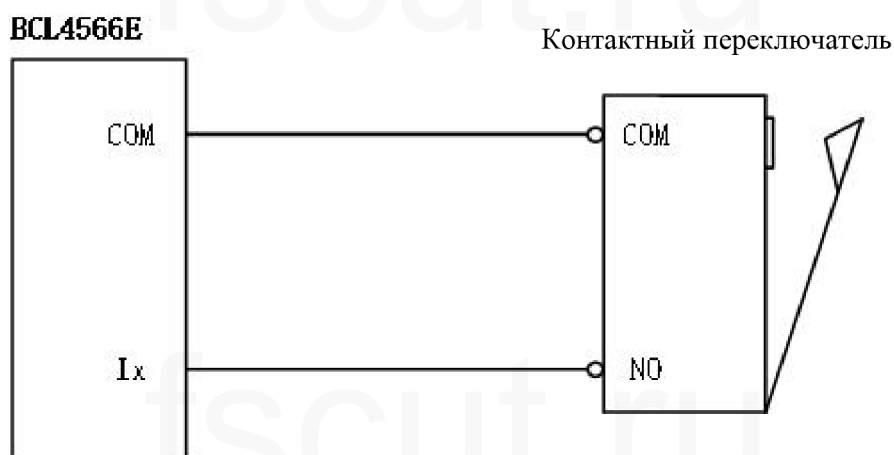


Рисунок 12 Входной разъем

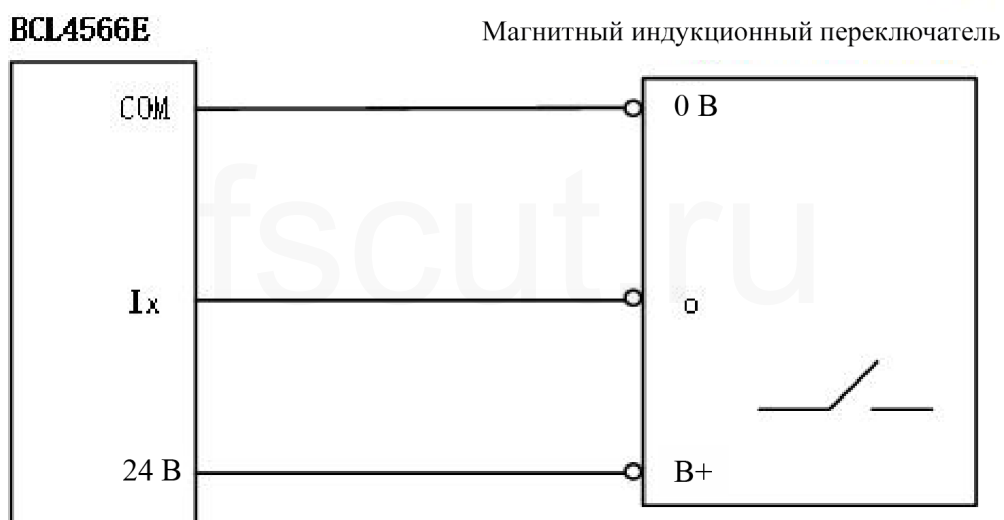
J06-J08 имеет в общей сложности 27 входных портов. VX1-VX24: активный низкий уровень (0~15 В), высокий уровень (19~24 В) не имеет проводимости; VX25-VX27: активный высокий уровень (проводимость 24~8 В), низкий уровень (0~4 В) не имеет проводимости. В качестве примера взят J06, I1-I9 – положительные выходы сигнала входного порта, а COM – отрицательный вывод входного порта. Типовое подключение фотоэлектрического переключателя представлено на рисунке ниже. Необходимо использовать фотоэлектрический переключатель NPN 24 В.



Типовое подключение контактного переключателя представлено на рисунке ниже.



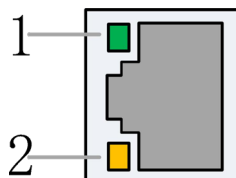
Типовое подключение магнитного индукционного переключателя на входе представлено на рисунке ниже. Необходимо использовать магнитный индукционный переключатель типа NPN 24 В.





2.2.6 Сетевой интерфейс J09/J10

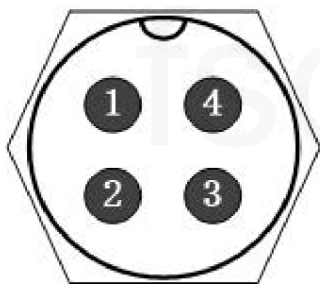
J09 – выходной сетевой интерфейс EtherCAT, а J10 – сетевой входной интерфейс EtherCAT, поддерживающий сетевую связь со скоростью 100 Мбит/с. Для соединения шины рекомендуется использовать стандартные сетевые кабели RJ45 категории CAT5E или выше.



Описание состояния подключения сетевого разъема RJ45

Обозначение	Описание	Цвет СИД	Состояние	Описание
1: Связь	Соединение шины EtherCAT и состояние связи	Зеленый	Выкл.	Нет соединения
			Непрерывный	Подключено, без передачи данных
			Мигает	Подключено, с передачей данных
2: Состояние	Состояние связи шины EtherCAT	Желтый	Выкл./мигает	Не в состоянии ОР
			Непрерывный	В состоянии ОР

2.2.7 Интерфейс датчиков J11



1. Подсоединить к другому разъему 1
2. Подсоединить к другому разъему 2
3. Подсоединить к другому разъему 3
4. Подсоединить к экранированному слою

Рисунок 13 Интерфейс датчиков

4-жильный кабель передачи сигнала датчика можно изготовить самостоятельно, используя 3-жильный экранированный кабель и две 4-контактные вилки. 1, 2 и 3 жилы соединяются попарно, а 4-я жила должна быть соединена с экранирующим слоем. Для обеспечения стабильности рекомендуется использовать оригинальный кабель.

2.2.8 Интерфейс осей сервопривода J12DB15

Управляющий интерфейс сервопривода фокусирования BCL4566E представляет собой двухрядный гнездовой разъем DB15F, а расположение контактов соответствующего провода показано на рисунке ниже:

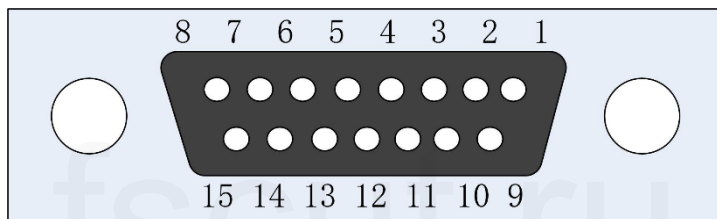


Рисунок 14 Интерфейс сервопривода

Оси определены в таблице ниже.

Интерфейс оси сервопривода

15-контактный интерфейс сервопривода			
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1 желтый	ИМП+	9 желтый черный	ИМП-
2 синий	НАПР+	10 синий черный	НАПР-
3 черный	A+ (энкодер)	11 черный белый	A-(энкодер)
4 оранжевый	B+ (энкодер)	12 оранжевый черный	B-(энкодер)
5 красный	Z+ (энкодер)	13 красный черный	Z-(энкодер)
6 зеленый	SON (включение сервопривода)	14 фиолетовый	ALM (аварийный сигнал)
7 зеленый черный	-	15 коричневый черный	0 В (заземление)
8 коричневый	24 В (выход питания)		

+24 В, 0 В: питание 24 В пост. тока для сервопривода.

ИМП: цифровой сигнал, импульсный сигнал для привода.

НАПР: цифровой сигнал, сигнал направления для привода.

SON: сигнал включения выхода сервопривода.

ALM: получение аварийного сигнала сервопривода.

A+, A-, B+, B-, Z+, Z-: трехфазный энкодер, входной сигнал.

Проводка сервопривода Yaskawa представлена на рисунке ниже.

Проводка сервопривода Yaskawa

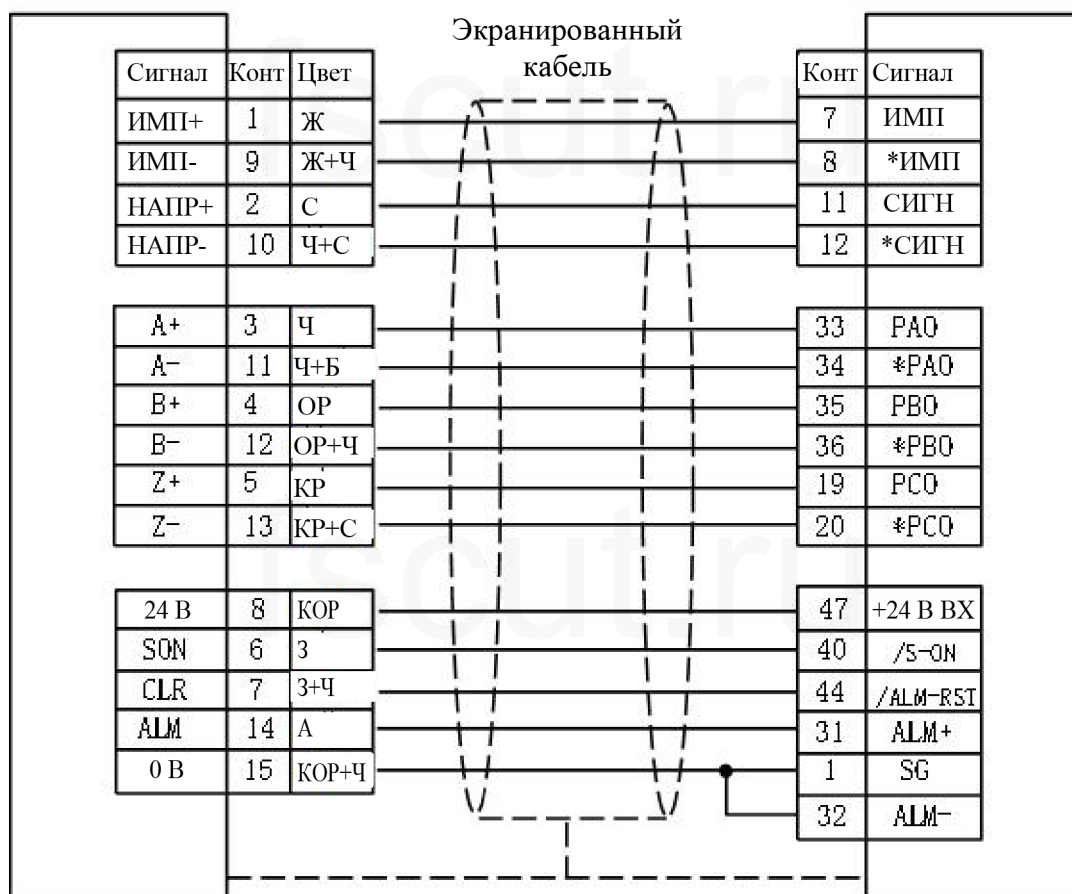


Рисунок 15 Электромонтажная схема сервопривода Yaskawa

При подключении приводов других марок необходимо обратить внимание на следующее:

1. Удостовериться в типе сигнала SON выбранного сервопривода и наличии активного низкого уровня (т. е. проверить, включен ли он при его подключении к заземлению (GND) источника питания 24 В).
2. Проверить параметр сервопривода: полученный импульсный сигнал – «импульс + направление».
3. Удостовериться в наличии на входном разъеме сервопривода внешнего сигнала аварийной остановки, проверить логику контроля этого сигнала.
4. Перед тестовым запуском привода сначала необходимо подать питание 24 В на панель разъемов, поскольку питание 24 В, требуемое для сервопривода, передается через панель разъемов.
5. Если привод по-прежнему не работает, проверить, что задан параметр «Не использовать «POT/NOT»».

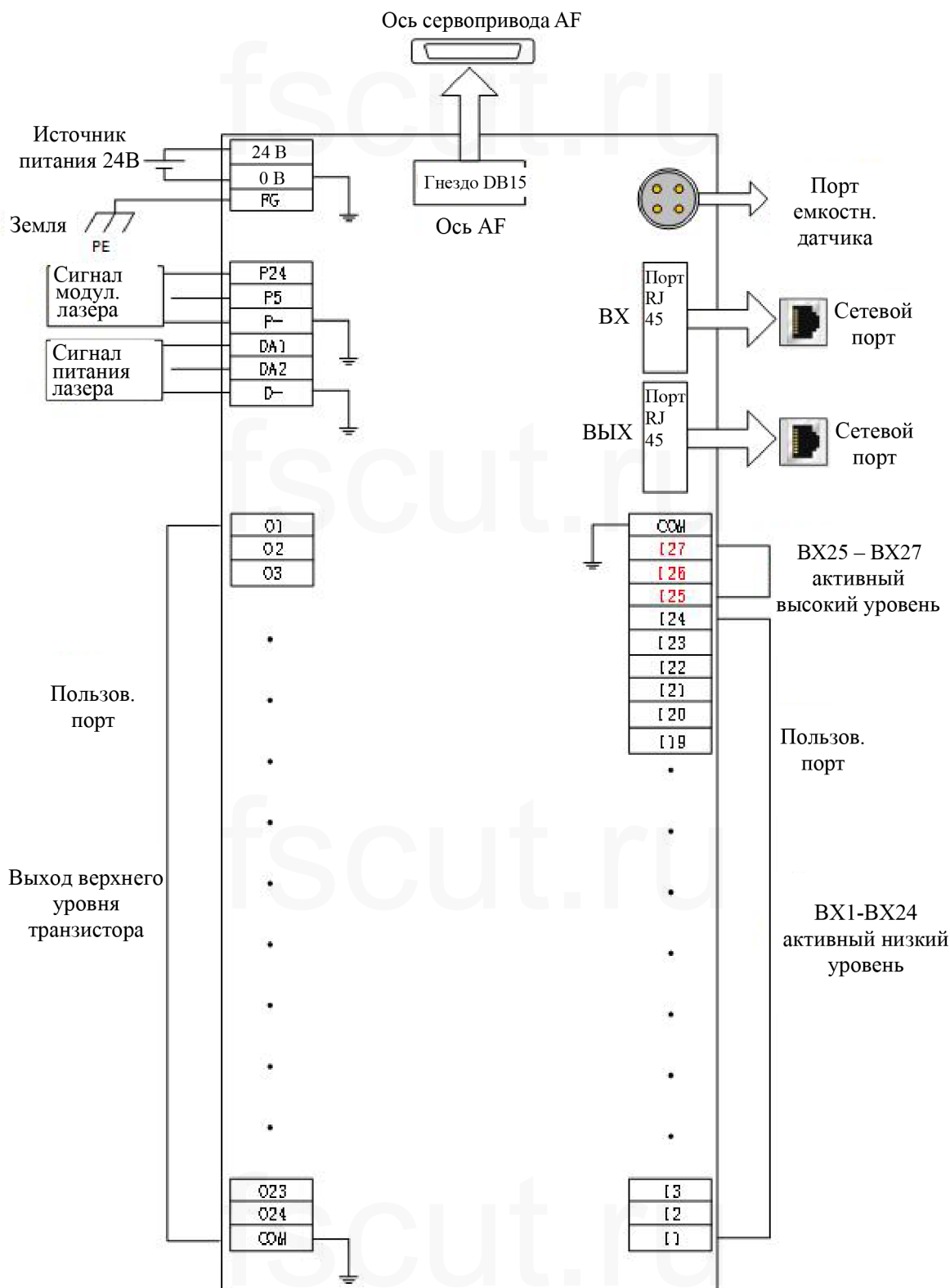


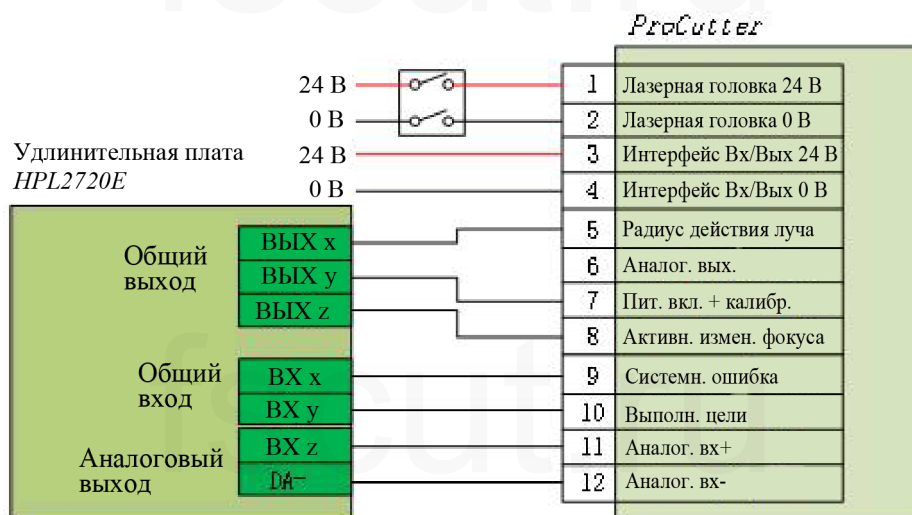
Рисунок 16 Электромонтажная схема BCL4566E



2.3 Проводка режущей головки

2.3.1 Проводка ProCutter

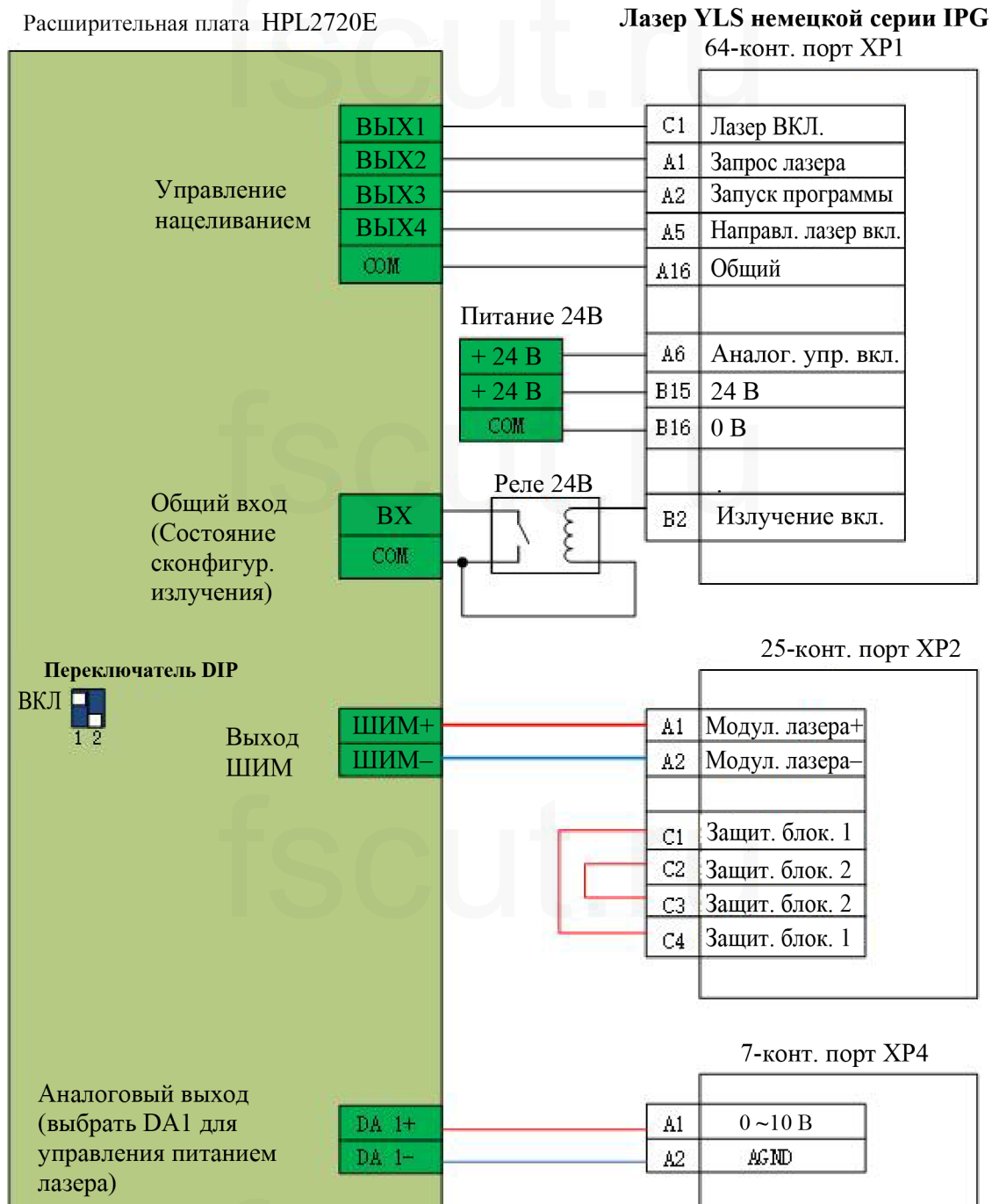
Подключение режущей головки ProCutter представлено на рисунке ниже.



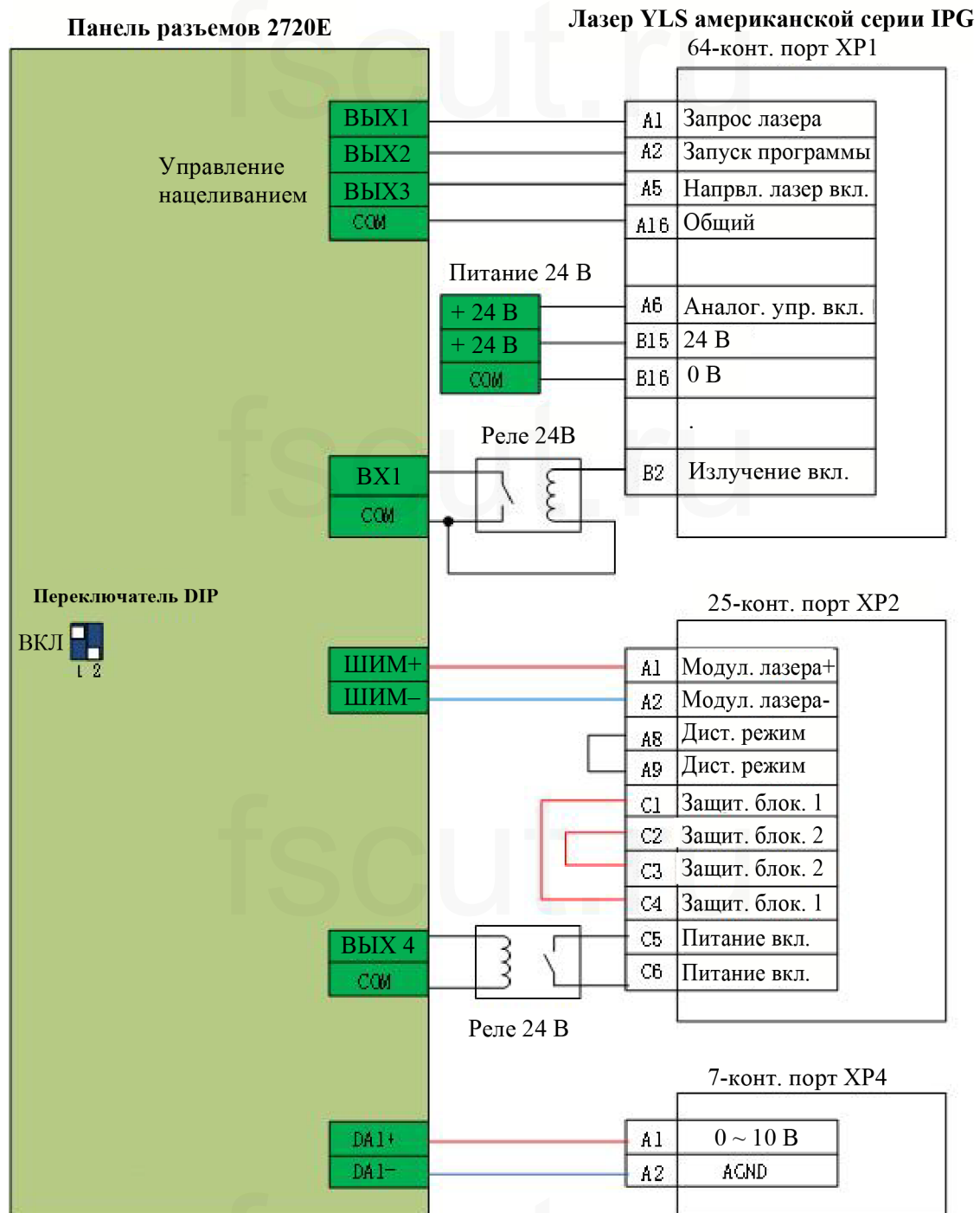


2.4 Проводка лазера

2.4.1 Немецкая серия IPG_YLS

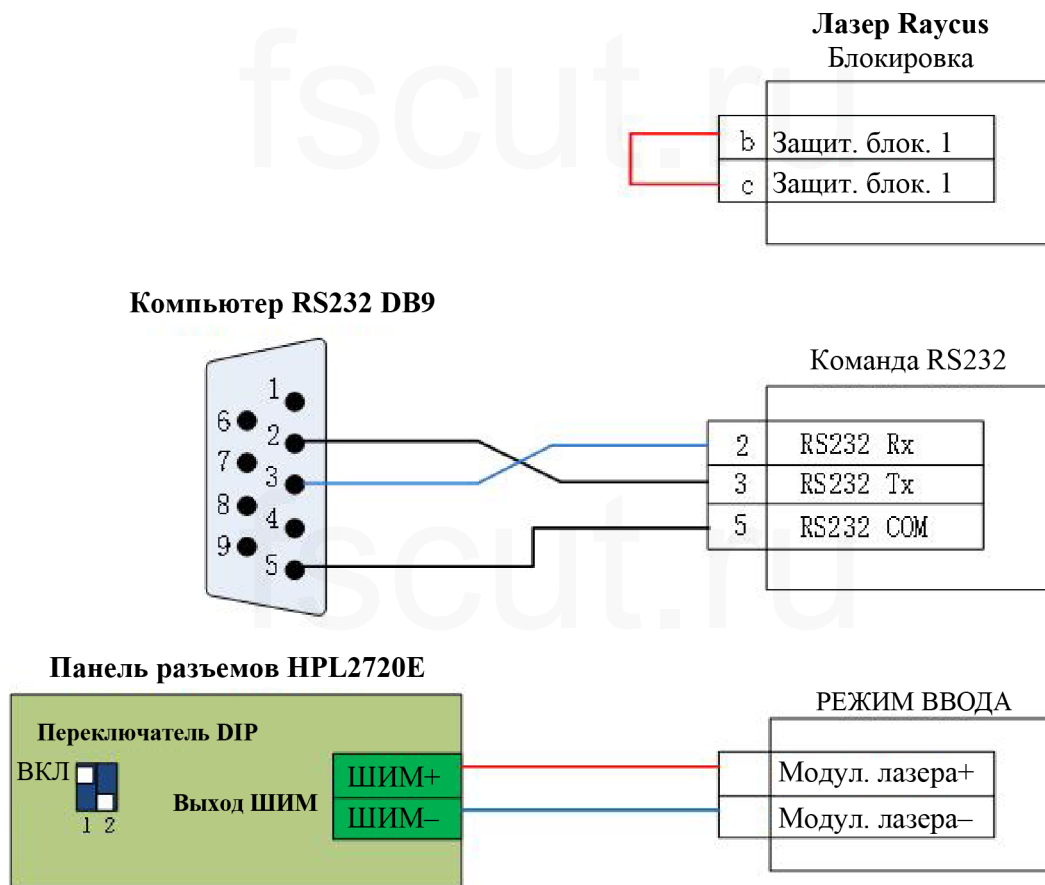


2.4.2 Американская серия IPG



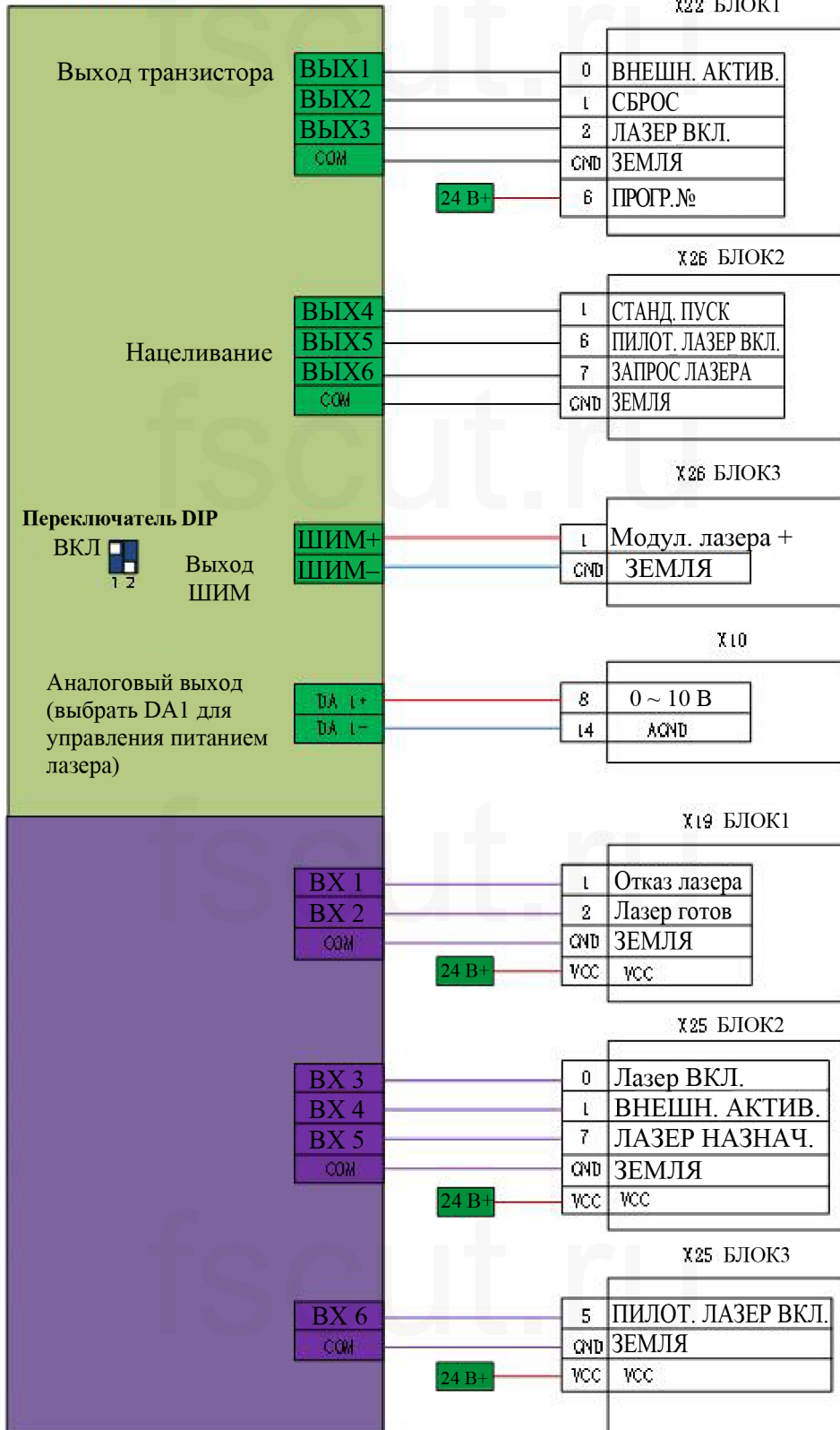


2.4.3 RayCus



2.4.4 Trumpf

Расширительная плата HPL2720E

Trumpf TruDisk
X22 БЛОК1



Глава III Установка

3.1 Этапы установки

3.1.1 Этап 1. Установка платы управления ВМС2283

- (1) Выключить хост-узел.
- (2) Открыть корпус хост-узла, выбрать свободный слот PCIE и снять планку, используя отвертку.
- (3) Вставить ВМС2283 в слот. Установка показана в п. 2.1.2.
- (4) Затянуть винты блока ВМС2283 отверткой.
- (5) Закрыть корпус, включить питание хост-компьютера и запустить хост-узел.

3.1.2 Этап 2. Установка драйвера ВМС2283

Предусмотрено 2 способа установки драйвера ВМС2283.

1. Использовать TubePro для установки драйвера, выберите драйвер при установке TubePro, как показано на рисунке 17. Драйвер ВМС2283 будет установлен автоматически.

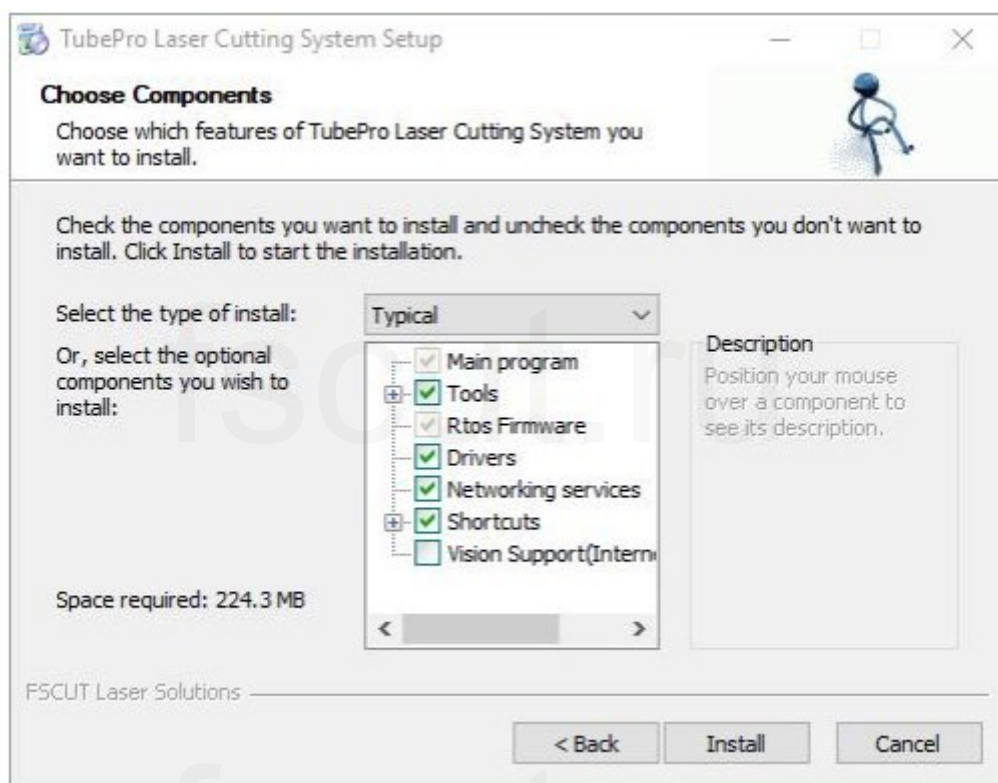


Рисунок 17 Выбор драйвера

2. Открыть «Device Manager» (Диспетчер устройств), в нем отобразится «Other Devices» (Другие устройства), как показано на рисунке 8, если его драйвер не установлен.

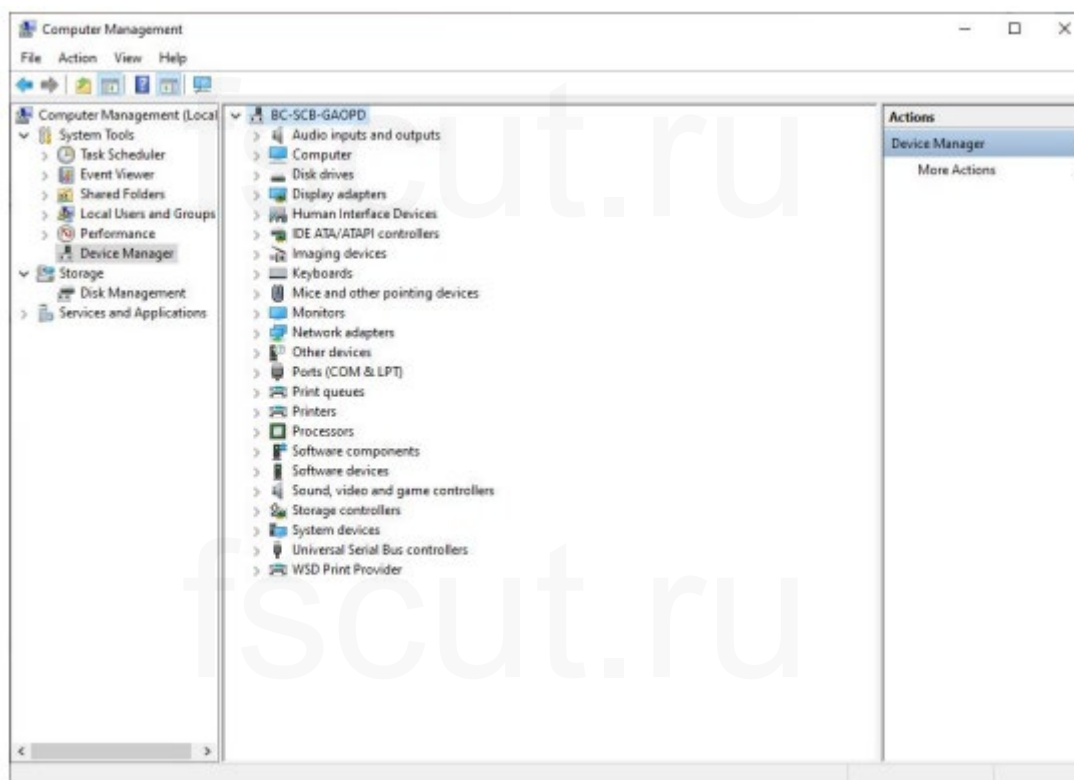


Рисунок 18 Неизвестное устройство

Необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши по «PCI FLASH Memory» (Флэш-память PCI) и выбрать «Update Driver Software» (Обновить программное обеспечение драйвера).

Далее выбрать TubePro и найти расположение файлов драйверов по умолчанию: C:\Program Files (x86)\Friendess\TubePro\Drivers_E, затем щелкнуть [Next] (Далее), как показано на рисунке.

По завершении установки драйвера будет показано сообщение «BMC228X DMA».

3.1.3 Этап 3. Подсоединение ведомого устройства

Для подключения ведомого устройства следует использовать стандартный сетевой кабель категории CAT5E или выше (рекомендуется сетевой кабель Friendess). Электромонтажные схемы режущей головки серии BLT и других режущих головок представлены в разделе 1.2.

3.1.4 Этап 4. Сканирование в Machine Config Tool

Необходимо запустить «Machine Config Tool» и нажать [BUS Scan] (Сканирование ШИНЫ) – [Start] (Пуск). Система просканирует информацию о подключенном ведомом устройстве.

3.1.5 Этап 5. Использование TubePro

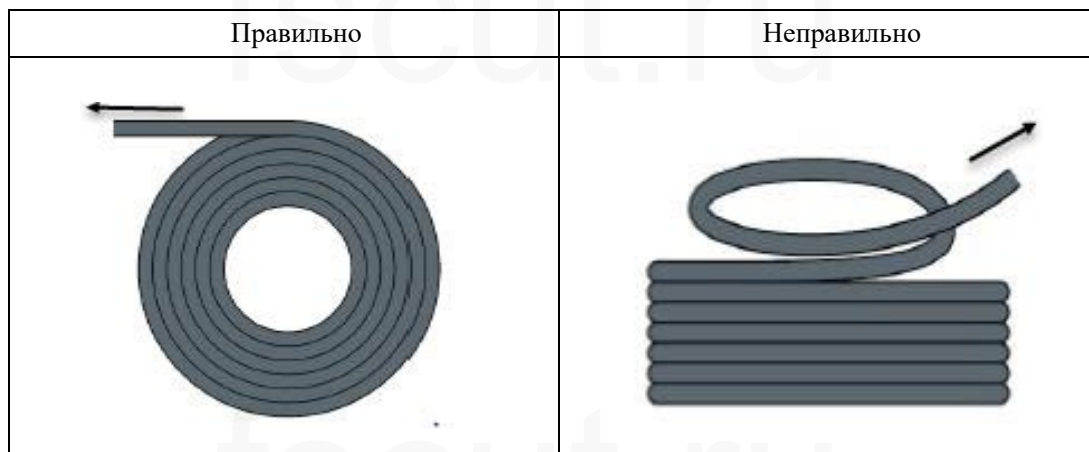
После установки параметров в «Machine Config Tool» необходимо запустить TubePro, импортировать графику и настроить параметры процесса, после чего можно будет выполнить обработку. Подробную информацию см. в руководстве по программному обеспечению.

Глава IV Меры предосторожности

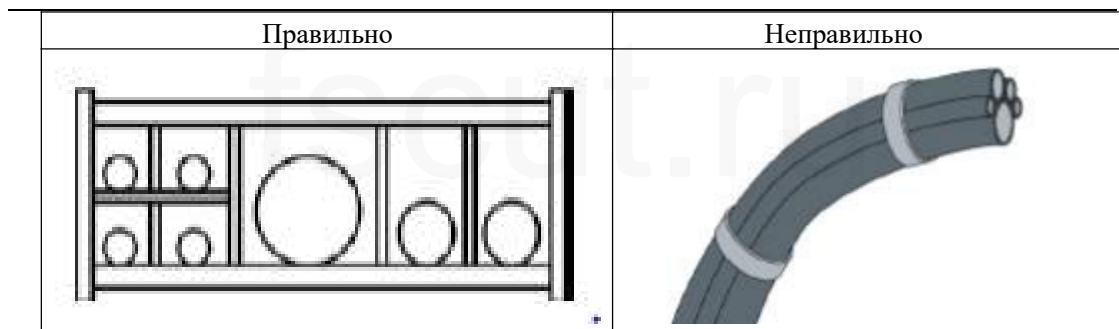
4.1 Меры предосторожности при выполнении проводки

4.1.1 Проводка кабельной цепи

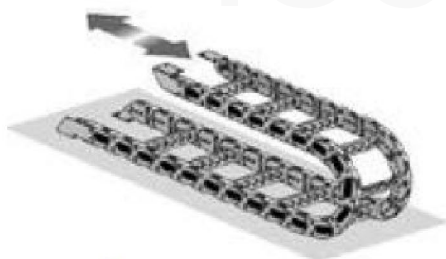
1. При высвобождении 4-контактного кабеля из катушки необходимо не допустить перекручивания кабеля (кабель необходимо освобождать по касательной) и укладывать его прямо. Эту работу следует выполнить до прокладки кабелей, чтобы дать кабелям время снять напряжение. Поскольку производственный процесс не может полностью обеспечить, чтобы кабель был прямым и без перекручиваний, нанесенный на поверхности кабеля логотип вращается по малой спирали.



2. Скручивание кабеля при прокладке в закрытом помещении запрещено, а скручивание при монтаже может привести к повреждению жил провода. Такой эффект постепенно усиливается в процессе эксплуатации кабеля, что приводит к обратному скручиванию и в конечном итоге обрыву жилы провода и его повреждению.
3. Кабели должны быть проложены свободно рядом друг с другом в опоре кабельной цепи. Для разделения кабелей в максимально возможной степени следует использовать прокладки. Расстояние между кабелем и прокладкой, разделителем и прилегающим к нему кабелем должно составлять не менее 10 % от диаметра.



4. Кабели следует устанавливать в соответствии с их весом и размером. Более тяжелые кабели большего диаметра следует прокладывать снаружи. Более легкие меньшего диаметра следует размещать внутри. Кроме того, кабели можно прокладывать с внутренней стороны наружу в зависимости от размера. Не размещать один кабель поверх другого без распорки.
5. Для вертикально подвешенных гибких кабельных цепей оставить больше свободного места для вертикальной опоры, поскольку во время работы цепи будут натягиваться. После небольшого промежутка времени необходимо проверить, что кабели проходят по центральной части, и при необходимости отрегулировать их.
6. В самоподдерживающихся кабельных цепях кабели крепятся к движущимся и неподвижным точкам. Необходимо, чтобы поставщик предоставил подходящие кабельные опоры. Кабельные стяжки имеют очень ограниченное применение при работе на высоких скоростях. Поэтому не следует скреплять несколько кабелей вместе. Кабели не следует закреплять или привязывать к движущимся частям кабельных цепей. Зазор между неподвижной точкой и участком изгиба должен быть достаточно широким.

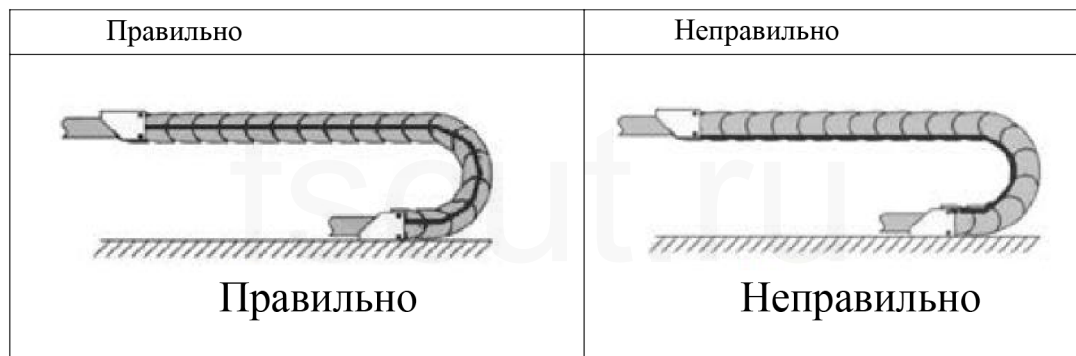


Самоподдерживающийся



Скользящий

7. Для скользящей кабельной цепи рекомендуется зафиксировать кабель в подвижной точке. В месте крепления требуется предусмотреть небольшую защитную зону кабеля. (См. инструкции поставщика кабельной цепи.)
8. Следует убедиться, что кабель проходит по центральной части с требуемым радиусом изгиба. Не натягивать кабель (не тянуть его слишком сильно), иначе трение внутри кабельной цепи приведет к износу оболочки кабеля; не допускать, чтобы кабель был проложен слишком свободно в кабельной цепи, в противном случае это может привести к истиранию кабеля и внутренней стенки кабельной цепи или запутыванию с другими кабелями.



9. Если кабель прокладывается неровно, проверить, не перекручивается ли он вдоль продольной оси во время работы. Кабель должен медленно поворачиваться в определенной фиксированной точке до тех пор, пока не начнет свободно перемещаться.
10. Учитывая размеры кабелей и кабельных цепей, характеристики их длины значительно отличаются. В течение первых нескольких часов кабель естественным образом растягивается. В случае использования кабельных цепей для этого требуется больше времени. Этого можно избежать путем регулярной проверки места установки кабелей. Рекомендуется регулярно проводить проверки каждые три месяца в течение первого года и при каждом техническом обслуживании в последующем. Сюда входит проверка возможности свободного перемещения в пределах заданного радиуса изгиба, и при необходимости внесение корректировок.

4.1.2 Проводка станочной системы

1. Проводка источника электропитания

(1) Сильный ток

- Строгое разделение сильного и слабого тока

Необходимо выбрать подходящий диаметр силового кабеля в соответствии с мощностью. В таблице ниже указаны диаметр кабеля и соответствующая ему мощность.

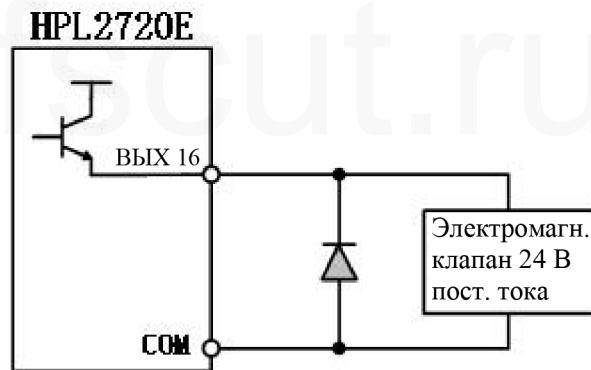
Характеристики кабеля (мм ²)	Сечение (мм ²)	Допустимая токовая нагрузка по медному кабелю, 25 °C (А)	Мощность однофазной нагрузки (Вт), 220 В	Мощность трехфазной нагрузки (Вт), 380 В
1,5	1,38	15	3300	9476,8
2,5	1,78	25	5500	13163,2
4	2,25	32	7040	16848,8
6	2,85	45	9900	23693,6
10	7*1,35	60	13200	31591,2
16	7*1,7	80	17600	42121,6
25	7*2,14	110	24200	57917,6

- Добавить вспомогательные устройства, такие как устройства защиты от короткого замыкания и фильтры для сильного тока.

(2) Слабый ток (например, 24 В пост. тока)



- Положительный и отрицательный провода блока питания различают по цвету, например, красный провод подключается к положительному полюсу, а синий провод подключается к отрицательному полюсу.
 - Потребители с относительно большими помехами (например, сервоприводы и электромагнитные клапаны) питаются отдельно от контроллера.
2. Заземление
- Для заземления используют стандартные двухцветные провода: желтый и зеленый.
 - В станках лазерной резки для некоторых высокочастотных сигналов (ШИМ, импульсных, энкодерных, емкостных и т. д.) рекомендуется использовать многоточечное заземление
 - Для станочной системы используются оцинкованные болты заземления и специальный заземляющий провод. Сопротивление между заземленным металлическим корпусом и основной точкой заземления должно быть $\leq 0,1$ Ом.
3. Сигнал (управление)
- Цвет сигнального провода, напр. черный.
 - Выбирать сигнальный провод в соответствии с мощностью.
 - Рекомендуется использовать электромагнитный клапан 24 В пост. тока. Добавить поглощающие цепи на обоих концах электромагнитного клапана, то есть параллельно подключить диоды обратной цепи на обоих концах электромагнитного клапана (следует учитывать направление, выдерживаемый ток и выдерживаемое напряжение) в соответствии с рисунком ниже.

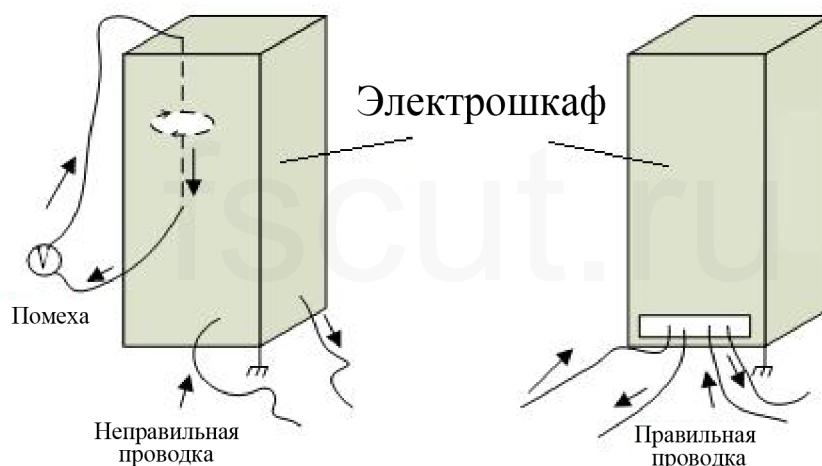


- Рекомендуется предусмотреть заземление для экранирующего слоя цифрового сигнала (ШИМ) с двух сторон, а для экранирующего слоя аналогового сигнала (DA) – с одной стороны. Одностороннее заземление позволяет избежать низкочастотных токовых помех на экранирующем слое; двустороннее заземление позволяет эффективно устранить высокочастотные помехи. Если кабель передачи очень длинный, рекомендуется заземлить его в нескольких точках, чтобы обеспечить одинаковый потенциал экранирующего слоя.
- Сопротивление режущей головки, подключенной к усилителю, к корпусу станка составляет ≤ 1 Ом, а сопротивление точки заземления электрического шкафа составляет ≤ 6 Ом.

4. Примечания



- Каждый кабель четко и точно промаркирован.
- Кабели должны быть проложены параллельно и не пересекаться, а жгуты должны быть прямыми и выровненными.
- При использовании кабелей компании Friendess следует выбирать кабель в соответствии с методом размещения, не складывать в кучу и не свивать.
- Вся проводка должна быть надежно закреплена во избежание искрения.
- При прокладке проводки следует избегать петель и антенных эффектов. Токовая петля, состоящая из источника сигнала, линии передачи и нагрузки, эквивалентна антенне с магнитным полем. На рисунке ниже неправильное соединение представлено слева, а правильное – справа.



4.1.3 Требования по сборке

	Обращаться осторожно. Необходимо использовать антистатические перчатки или прикоснуться к заземленному металлическому предмету, прежде чем прикоснуться к цепи платы управления или вставлять/извлекать плату управления, чтобы предотвратить повреждение платы управления перемещениями статическим электричеством.
	За исключением интерфейса USB подключение и отключение питания других интерфейсов запрещено, это может привести к повреждению внутренних компонентов.
	Обращаться осторожно. Не нажимать на плату. Это может привести к изгибу платы и ее повреждению.

4.2 Устранение неисправностей

4.2.1 Неспособность диспетчера устройств обнаружить устройства PCIe

Если диспетчер устройств не может обнаружить любое устройство PCIe:

1. Проверить состояние индикаторов на BMC2283. Положения индикатора питания и индикатора состояния системы показаны на Рисунке 14.

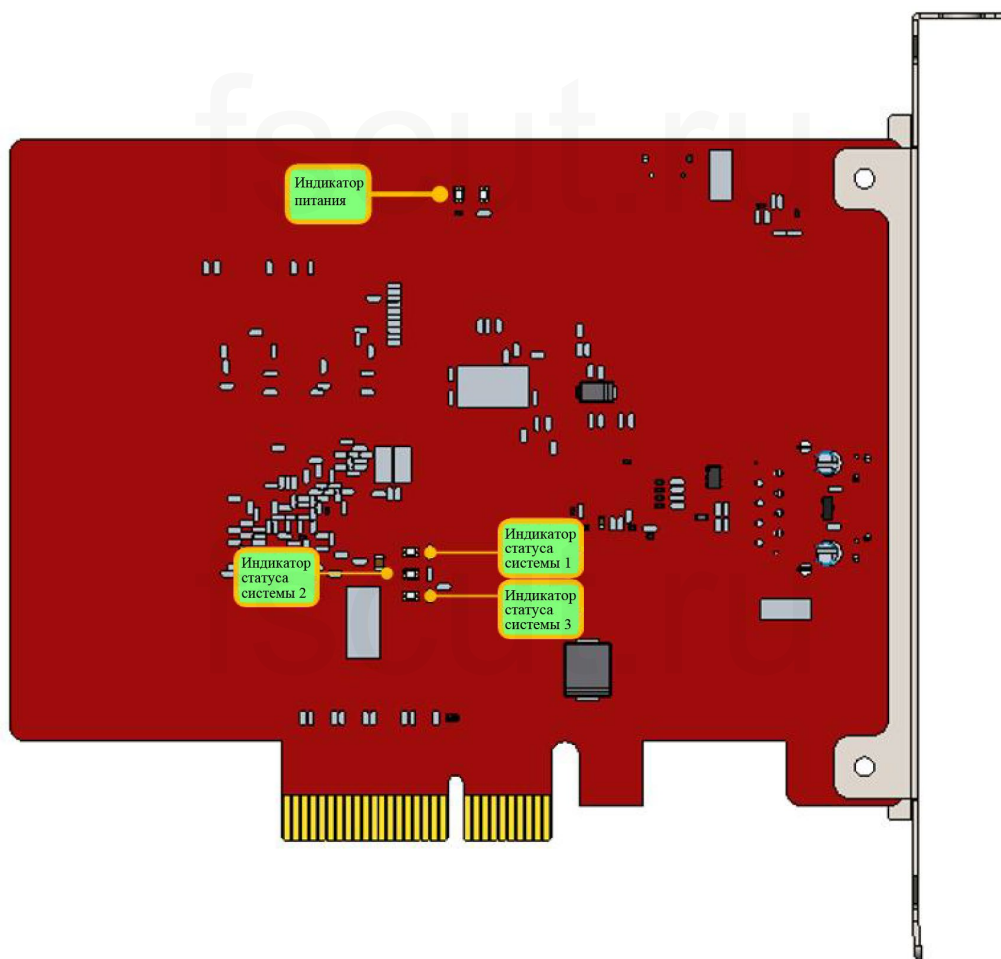


Рисунок 19 Индикаторы BMC2283

Если плата не находится в состоянии ОР, индикатор питания постоянно включен, индикатор состояния системы 1 и индикатор состояния системы 2 мигают с частотой 1 Гц одновременно, а индикатор состояния системы 3 постоянно включен.

Если плата находится в состоянии ОР, индикатор питания постоянно включен, индикатор состояния системы 1 и индикатор состояния системы 2 мигают попеременно с частотой 1 Гц, а индикатор состояния системы 3 постоянно включен.

Если индикатор состояния BMC2283 свидетельствует о неисправности, необходимо заменить плату и повторить попытку.

2. Если индикатор состояния BMC2283 в норме, необходимо заменить слот платы или хост-компьютер, затем провести повторное сканирование.

3. Если устройство PCIe по-прежнему не удастся обнаружить, необходимо обратиться в службу поддержки нашей компании.

4.2.2 Неспособность диспетчера устройств установить драйвер

Если менеджер устройств регистрирует устройства PCIe, но драйвера BMC2283 не распознаются:

1. Необходимо установить драйвер вручную еще раз в соответствии с разделом 3.1.2.
2. Если драйвер по-прежнему не установлен, необходимо изменить слот платы или установить драйвер на хост-узел.
3. Если драйвер по-прежнему не установлен, необходимо обратиться в нашу службу поддержки.

4.2.3 Неудачное сканирование шины

Если Sурfig не удалось просканировать подчиненные устройства:



1. Проверить, включены ли сервоприводы шины EtherCAT и подчиненные устройства.
2. Проверить, надежно ли установлен сетевой кабель.
3. Проверить, предусмотрена ли поддержка подчиненного устройства. Если нет, необходимо обратиться в службу поддержки. Если да, заменить подчиненное устройство и повторить сканирование.
4. В случае неудачи при повторном сканировании обратиться в службу поддержки.

4.2.4 Аварийный сигнал шинной сети

Аварийные сигналы сети общей шины и решения

Аварийный сигнал	Причина	Способ устранения
Аварийный сигнал шинной сети, сетевой кабель не подключен 0x9811002D	Подчиненное устройство не включено, или сетевой порт подключен неправильно	Проверить питание подчиненного устройства и проводку сетевого порта
Аварийный сигнал – таймаут сторожевой схемы	Таймаут соединения между TubePro и BMC2283	Если сигнал подан автоматически, его можно игнорировать; при сигнале во время обработки следует зафиксировать этапы операции и сообщить в службу поддержки.
Аварийный сигнал шинной сети, несоответствие сети 0x9811001E	Сетевой кабель между сетевым портом EtherCAT компьютера и подчиненным устройством не закреплен, или питание подчиненного устройства отключено.	<ol style="list-style-type: none">1. Проверить подключение сетевого порта EtherCAT.2. Привести в порядок проводку и проверить наличие помех3. Проверить электропитание подчиненного устройства
Потерян пакет аварийного сигнала шинной сети 0x98110025	Потеря пакета данных сетевой связи EtherCAT	<ol style="list-style-type: none">1. Проверить подключение сетевого порта EtherCAT.2. Привести в порядок проводку и проверить наличие помех3. Проверить электропитание подчиненного устройства
Аварийный сигнал шинной сети, подчиненное устройство не в состоянии OP	Подчиненное устройство N неисправно, сетевой кабель между подчиненным устройством N-1 и подчиненным устройством N не подключен или поврежден.	<ol style="list-style-type: none">1. Проверить подключение сетевого порта EtherCAT.2. Привести в порядок проводку и проверить наличие помех3. Проверить электропитание подчиненного устройства
Аварийный сигнал шинной сети, таймаут сети 0x98110010	Постоянная потеря пакетов данных сети EtherCAT	<ol style="list-style-type: none">1. Проверить подключение сетевого порта EtherCAT.2. Привести в порядок проводку и проверить наличие помех3. Проверить электропитание подчиненного устройства

Таблица 4-1. Аварийные сигналы шины основной платы и способы устранения